

KOREAN PATENT ABSTRACT (KR)

PUBLICATION

(11) Publication No.: 2003-0060484 (43) Publication Date: 16 July 2003
(21) Application No.: 10-2002-0001205 (22) Application Date: 13 January 1999
(51) IPC Code:
H01M 2/04

(71) Applicant:
Samsung SDI Co., Ltd.
575 Shin-dong, Paldal-gu, Suwon-City, Kyungki-do, Republic of Korea

(72) Inventor:
KIM, KEE BUM

(54) Title of the Invention:

Cap Assembly and Secondary Battery using the Same

Abstract:

A cap assembly and a secondary battery using the same are provided. The secondary battery includes battery unit formed by rolling a stack of a positive electrode plate, a separator, and a negative electrode plate, a can accommodating the battery unit, a cap assembly installed above the can, and an electrode tab. The cap assembly includes a cap plate having a port aperture and an electrolyte injection hole, an electrode port, and a gasket installed to insulate the electrode port from the cap plate, and a pin fitted into the electrolyte injection hole of the cap plate for hermetical sealing. The electrode tab is drawn out from one of the positive and negative electrode plates and is electrically connected to the electrode port. The electrolyte injection hole of the cap plate has multiple tapering portions with different sizes and slopes along the direction of thickness so that the pin is guide into the electrolyte injection hole without misalignment and fits the tapered inner wall of the electrolyte injection hole, thus ensuring the battery unit to be hermetically sealed.

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
H01M 2/04

(11) 공개번호
(43) 공개일자

특2003-0080484
2003년 07월 16일

(21) 출원번호	10-2002-0001205
(22) 출원일자	2002년 01월 09일
(71) 출원인	삼성에스디아이 주식회사 대한민국 442-390 경기 수원시 팔달구 신동 575번지
(72) 발명자	김기범 대한민국 449-060 경기도 용인시 삼가동 진우아파트 101동 2102호
(74) 대리인	이영필 이해영
(77) 심사청구	없음
(54) 출원명	캠조립체와, 이를 채운한 이차전지

요약

캠조립체와, 이를 채운한 이차전지를 개시한다. 본 발명은 양극판, 세퍼레이터, 음극판순으로 감겨진 전지부;와, 전지부가 수용되는 캔;과, 캔의 상부에 설치되며, 캠플레이트와, 이에 형성된 단자통공을 통하여 캔의 내부로 관통 설치되고 그 외면에 캠플레이트와의 절연을 위하여 가스켓이 개재된 전극단자와, 캠플레이트에 형성된 전해액주입공을 밀폐시키는 핀을 가지는 캠조립체;와, 전지부중 어느 하나의 극판으로부터 인출되어 전극단자와 전기적으로 연결되는 전극탭;을 포함하며, 캠플레이트에는 그 두께 방향으로 크기를 달리하는 다단의 전해액주입공이 관통하여 내부에 걸림턱부가 형성되고, 핀은 전해액주입공을 통하여 삽입되어 걸림턱부에 그 위치가 설정되어 용접 고정된 것으로서, 전해액주입공에 대한 핀의 위치오차가 발생하지 않게 되어 전지의 밀폐성을 향상시킨다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 이차전지를 일부 절제하여 도시한 단면도.

도 2a는 도 1의 전해액주입공이 밀폐되기 이전의 상태를 확대하여 도시한 단면도.

도 2b는 도 2a의 전해액주입공이 밀폐된 이후의 상태를 확대하여 도시한 단면도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 이차전지를 도시한 분리사시도.

도 4는 도 3의 전해액 주입공부분을 확대하여 도시한 분리사시도.

도 5a는 도 3의 전해액주입공이 밀폐되기 이전의 상태를 확대하여 도시한 단면도.

도 5b는 도 5a의 전해액주입공이 밀폐된 이후의 상태를 확대하여 도시한 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>

30...전지...31...캔

32...전지부...300...캠조립체

310...캠플레이트...311...전해액주입공

313...걸림턱부...360...핀

361...핀체부...362...기부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이차전지에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전해액이 주입되는 전해액주입공 부분의 구조가 개선된 캡조립체와, 이를 채용한 이차전지에 관한 것이다.

통상적으로, 이차전지(secondary battery)는 충전이 불가능한 일차전지와는 달리 충전 및 방전이 가능한 전지를 말하는 것으로서, 셀룰라 폰, 노트북 컴퓨터, 랩톱 등 다양한 전자기기 분야에서 널리 사용되고 있다. 특히, 리튬이차전지는 작동전압이 3.6V로서, 전압밀도가 높고, 단위중량당 에너지밀도가 높고, 단위용량당 에너지밀도가 높다는 측면에서 급속도로 신장되고 있는 추세이다.

이러한 리튬이차전지는 주로 양극 활물질로 리튬계 산화물, 음극 활물질로는 탄소재를 사용하고 있다. 일반적으로, 전해액 종류에 따라 액체전해질 전지와 고분자전해질 전지로 분류되며, 액체전해질을 사용하는 전지를 리튬이온전지라 하고, 고분자전해질을 사용하는 전지를 리튬폴리머전지라고 한다. 또한, 리튬이차전지는 여러가지 형상으로 제조되고 있는데, 대표적인 형상으로는 원통형과, 각형과, 파우치형 등을 들 수 있다.

도 1은 종래의 각형이차전지(10)를 도시한 것이다.

도면을 참조하면, 상기 이차전지(10)는 캔(11)과, 상기 캔(11)의 내부에 수용되는 전지부(12)와, 상기 캔(11)에 결합되는 캡조립체(100)를 포함한다.

상기 전지부(12)는 양극판(13), 세퍼레이터(14), 음극판(15) 순으로 권취되어 있으며, 상기 양극 및 음극판(13)(15)으로부터는 양극 및 음극탭(16)(17)이 각각 인출되어 있다.

상기 캡조립체(100)는 상기 캔(11)의 상부에 결합되는 랩플레이트(110)와, 상기 랩플레이트(110)에 가스켓(120)을 매개로 하여 절연되는 음극단자(130)와, 상기 랩플레이트(110)의 아랫면에 설치되는 절연판(140)과, 상기 절연판(140)의 아랫면에 설치되어 상기 음극단자(130)와 통전되는 단자플레이트(150)를 포함한다.

상기 양극탭(16)은 상기 랩플레이트(110)와 전기적으로 연결되어 있으며, 상기 음극탭(17)은 상기 단자플레이트(150)를 통하여 음극단자(130)와 전기적으로 연결되어 있다.

또한, 상기 랩플레이트(110)에는 캔(11) 내부로 전해액이 주입되는 통로를 제공하는 전해액주입공(111)이 형성되어 있고, 상기 전해액주입공(111)에는 볼(160)이 밀폐가능하도록 결합되어 있다.

도 2a는 도 1의 전해액주입공(111)이 밀폐되기 이전의 상태를 도시한 것이고, 도 2b는 도 2a의 전해액주입공(111)이 밀폐된 이후의 상태를 도시한 것이다.

도 2a 및 도 2b를 참조하면, 상기 랩플레이트(110)에는 전해액주입공(111)이 형성되어 있다. 상기 전해액주입공(111)이 형성된 랩플레이트(110)의 윗면에는 그 주위를 따라 테이퍼부(112)가 형성되어 있다. 상기 테이퍼부(112)에는 전해액이 주입된 다음에 전해액주입공(111)을 밀폐시키기 위하여 볼(160)이 위치하고 있다.

상기 볼(160)은 그 상부로부터 승강운동을 하는 프레스(20)와 같은 가압수단으로 상기 전해액주입공(111)에 압착하는 것이 가능하다. 상기 전해액주입공(111)에 대하여 볼(160)이 압착되면, 상기 볼(160)이 랩플레이트(110)에 압착되는 경계부분을 따라서 레이저 용접을 통하여 용접부(200)를 형성하여 전해액주입공(111)을 밀폐시키는 것이 가능하다고 할 것이다.

그런데, 종래의 전해액주입공(111) 부분은 다음과 같은 문제점이 있다.

상기 랩플레이트(110)에는 그 윗면으로부터 전해액주입공(111)을 확장시킨 테이퍼부(112)를 형성하고, 상기 볼(160)을 정위치에 안착시킨 상태에서 상기 전해액주입공(111)에 대하여 압착하게 되는데, 압착시 상기 볼(160)의 산포가 매우 크다. 이처럼, 상기 볼(160)의 위치정도가 확보가 되지 않게 되고, 볼(160)이 변형되는 경우가 발생할 수 있다.

상기 볼(160)의 위치정도가 낮으면, 상기 랩플레이트(110)와의 경계부분 따라서 용접부(200)가 제대로 형성되지 않게 된다. 이에 따라, 전지의 내부에 주입된 전해액이 상기 전해액주입공(111)을 따라서 화살표로 표시한 바와 같이 외부로 누수되는 현상을 발생시키게 된다. 또한, 이러한 누수 전해액으로 인하여 레이저 용접시 과도한 스파크가 발생되는 등 전해액주입공(111)에 대한 밀폐성을 보장하기 못하게 되어 전지의 신뢰성을 저하시키는 결과를 초래한다고 할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 랩플레이트의 전해액주입공과 이를 밀폐시키는 밀폐수단의 구조 개선하여 전해액주입공에 대한 밀폐성을 향상시킨 캡조립체와, 이를 채용한 이차전지를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 측면에 따른 캡조립체는,

단자통공과, 크기를 달리하는 다단의 전해액주입공이 형성되며, 상기 전해액주입공이 형성된 내부에는 걸림턱부가 형성된 랩플레이트;

상기 단자통공을 통하여 결합되는 전극단자;

상기 전극단자의 외주면에 설치되며, 상기 랩플레이트에 대하여 전극단자를 절연시키는 가스켓; 및

상기 전해액주입공을 통하여 삽입되어 걸림턱부에 그 위치가 고정되며, 전해액이 주입된 다음에는 상기 전해액주입공을 밀폐시키는 핀:을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 핀은 전해액주입공을 통하여 삽입시 그 윗면이 상기 캡플레이트의 윗면과 수평면을 이루도록 상기 전해액주입공이 형성된 캡플레이트의 입구로부터 안착되는 걸림턱부까지 상응한 두께를 가지며 끼움되는 본체부와, 상기 본체부로부터 하방으로 연장되는 기둥:을 포함하는 것을 특징으로 한다.

게다가, 상기 전해액주입공은 캡플레이트의 윗면으로부터 상기 캡플레이트의 두께 방향으로 제1 전해액주입공이 형성되고, 상기 제1 전해액주입공이 형성된 부분으로부터 상기 핀이 안착될 수 있는 걸림턱부를 형성하기 위하여 상기 제1 전해액주입공보다 상대적으로 크기가 작은 제2 전해액주입공이 상기 캡플레이트를 관통하여 형성된 것을 특징으로 한다.

더욱이, 상기 핀은 상기 전해액주입공으로 삽입된 다음에, 전해액주입공이 형성된 캡플레이트와의 경계부를 따라서 용접고정된 것을 특징으로 한다.

나아가, 상기 핀의 상부에는 전해액의 누수를 방지하도록 자외선경화제가 더 형성된 것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 측면에 따른 이차전지는,

양극판, 세퍼레이터, 음극판순으로 감겨진 전지부;

상기 전지부가 수용되는 캔;

상기 캔의 상부에 설치되며, 캡플레이트와, 상기 캡플레이트에 형성된 단자통공을 통하여 캔의 내부로 관통설치되고 그 외면에 상기 캡플레이트와의 절연을 위하여 가스켓이 개재된 전극단자와, 상기 캡플레이트에 형성된 전해액주입공을 밀폐시키는 핀을 가지는 램 조립체; 및

상기 전지부중 어느 하나의 극판으로부터 인출되어 상기 전극단자와 전기적으로 연결되는 전극탭:을 포함하며,

상기 캡플레이트에는 그 두께 방향으로 크기를 달리하는 다단의 전해액주입공이 관통하여 내부에 걸림턱부가 형성되고, 상기 핀은 전해액주입공을 통하여 삽입되어 상기 걸림턱부에 그 위치가 설정되어 용접고정된 것을 특징으로 한다.

이하에서, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 이차전지의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하고자 한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 각형이차전지(30)를 도시한 것이다.

도면을 참조하면, 상기 이차전지(30)는 캔(31)과, 상기 캔(31)의 내부에 수용되는 전지부(32)와, 상기 캔(31)의 상부에 결합되는 램 조립체(300)를 포함한다.

상기 캔(31)은 사각형상을 가진 금속재로서, 그 자체가 단자역할을 수행하는 것이 가능하다.

상기 캔(31)의 내부에 수용되는 전지부(32)는 양극판(33)과, 세퍼레이터(34)와, 음극판(35) 순으로 배치되어, 젤리 롤(jelly-roll type)으로 권취되어 있다. 리튬이차전지의 경우에는 상기 양극판(33)은 박판의 알루미늄으로 된 양극집전체와, 그 양면에 리튬계 산화물을 주성분으로 하는 슬러리가 코팅되어 있으며, 상기 음극판(35)은 박판의 구리로 된 음극집전체와, 그 양면에 탄소재를 주성분으로 하는 슬러리가 코팅되어 있다.

상기 양극 및 음극판(33)(35)으로부터는 양극 및 음극집전체에 용접고정되며, 상기 전지부(32) 상부로 일부가 돌출되는 양극탭(37)과, 음극탭(36)이 인출되어 있다. 상기 양극 및 음극탭(37)(36)은 극성을 달리하여 배치될 수도 있을 것이다. 상기 양극 및 음극탭(37)(36)이 양극 및 음극판(33)(35)의 외부로 돌출되는 부분에서는 극판(33)(35)간의 단락을 방지하기 위하여 절연테이프(38)가 감싸져 있다.

상기 캔(31)의 상단부에는 캡플레이트(310)가 결합가능하도록 설치되어 있다. 상기 캡플레이트(310)에는 단자통공(312)이 형성되어 있다. 상기 단자통공(312)에는 상기 캔(31)의 내부로 관통되는 음극단자(330)가 설치되어 있다. 상기 음극단자(320)의 외면에는 이와 상기 캡플레이트(310)와의 절연을 위하여 가스켓(320)이 개재되어 있다.

상기 캡플레이트(310)의 아랫면에는 절연플레이트(340)가 설치되어 있다. 상기 절연플레이트(340)의 아랫면에는 단자플레이트(350)가 설치되어 있다. 상기 단자플레이트(350)에는 상기 음극단자(320)가 조립공정중 결합된다. 한편, 상기 램조립체(300)와 전지부(32) 사이에는 절연케이스(370)가 더 설치될 수 있다.

상기 양극탭(37)은 상기 캡플레이트(310)와 직접적으로 용접고정되어 있다. 상기 음극탭(36)은 상기 단자플레이트(350)를 통하여 상기 음극단자(320)와 용접고정되어 전기적으로 연결되어 있다. 이와는 반대로, 상기 전극의 극성을 달리하여 전지(30)를 설계할 수도 있을 것이다.

여기서, 상기 캡플레이트(310)의 밑면에는 상기 캔(31) 내부로 전해액의 주입이 가능한 전해액주입공(311)이 형성되어 있고, 상기 전해액주입공(311)에는 전해액주입이 완료된 다음에 이를 밀폐시키는 밀폐수단인 핀(360)이 결합가능하도록 설치되어 있다.

도 4에 도시된 바와 같이, 상기 캡플레이트(310)에는 그 두께 방향으로 전해액주입공(311)이 크기를 달리하여 다단으로 관통되어 있다. 이에 따라, 상기 전해액주입공(311)이 형성된 캡플레이트(310)의 내부에는 걸림턱부(313)가 형성되어 있다. 상기 전해액주입공(311)에는 상기 핀(360)이 삽입되어서, 상기 걸림턱부(313)에 그 위치가 고정되어 있다.

보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

상기 핀(360)은 상기 전해액주입공(311)을 통하여 삽입시 상부면이 상기 캡플레이트(310)의 윗면과 수평면을 이루도록 상기 전해액주입공(311)이 형성된 캡플레이트(310)의 입구로부터 걸림턱부(313)까지의 길이와 상응한 두께를 가지는 본체부(361)를 포함한다. 상기 본체부(361)는 상기 전해액주입공(311)이 형성된 캡플레이트(310)내에 억지끼워맞춤 가능한 것이 바람직하다.

상기 본체부(361)의 하부로부터는 상기 캡플레이트(310)의 두께 방향으로 이와 일체로 연장되는 기부(362)가 형성되어 있다. 상기 기부(362)는 상기 본체부(361)의 직경보다 작게 형성되어서, 상기 본체부(361)가 걸림턱부(313)에 안착시 그 하부의 전해액주입공(311)에 위치하게 된다.

이와 같은 구조를 가지는 전해액주입공 부분을 밀폐시키는 과정을 살펴보면 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같다.

도 5a는 도 4의 전해액주입공(311)을 밀폐시키기 이전의 상태를 도시한 것이고, 도 5b는 도 5a의 전해액주입공(311)을 밀폐시킨 이후의 상태를 도시한 것이다.

도 5a 및 도 5b를 참조하면, 상기 캡플레이트(310)에는 그 윗면으로부터 상기 캡플레이트(310)의 두께 방향으로 제1 전해액주입공(311a)이 형성되어 있다. 상기 제1 전해액주입공(311a)이 형성된 부분으로부터 하방으로는 상기 캡플레이트(310)를 관통하는 제2 전해액주입공(311b)이 형성되어 있다. 상기 제2 전해액주입공(311b)의 직경은 상기 제1 전해액주입공(311a)의 직경보다 상대적으로 적게 형성되어 있다.

이에 따라, 상기 전해액주입공(311)은 크기를 달리하는 제1 및 제2 전해액주입공(311a)(311b)이 다단으로 형성된 결과로서, 상기 캡플레이트(310)의 내부에는 상기 핀(360)의 본체부(361)가 안착될 수 있는 걸림턱부(313)가 형성되는 것이 가능하다.

상기 본체부(361)는 전술한 바와 같이 상기 전해액주입공(311)이 형성된 캡플레이트(310)의 윗면으로부터 상기 걸림턱부(313)가 형성된 부분까지의 길이와 상응한 두께를 가지며, 상기 제1 전해액주입공(311a)에 억지끼워맞춤된다. 이에 따라, 상기 제1 전해액주입공(311a)을 통하여 본체부(361)가 삽입되면, 상기 캡플레이트(310)의 윗면과 본체부(361)의 윗면은 단차가 형성되지 않는 수평면을 이루게 된다. 한편, 상기 본체부(361)로부터 하방으로 연장된 기부(362)는 상기 제2 전해액주입공(311b)을 통하여 그 위치가 설정된다.

상기 핀(360)이 전해액주입공(310)을 통하여 삽입된 다음에는 상기 핀(360)이 전해액주입공(311)이 형성된 캡플레이트(310)와 만나는 경계부를 따라서 레이저 용접이 수행되어서 용접부(50)를 형성하게 된다. 레이저 용접들과 같은 고정방법에 의하여, 상기 전해액주입공(311)은 상기 핀(360)으로 완전밀폐되는 것이 가능하다.

이때, 상기 핀(360)과 캡플레이트(310)와의 결합을 보다 강화시키기 위해서, 상기 핀(360)의 윗면에는 자외선경화제(500)가 코팅될 수가 있다. 상기 자외선경화제(500)에 의하여, 전지 내부로부터 전해액의 누수를 보다 확실하게 방지할 수가 있을 것이다. 상기 자외선경화제(500)를 코팅한 다음에는 이를 적정 온도에서 경화시켜 전해액주입공(311)에 대한 밀폐를 완성하게 된다.

발명의 효과

이상의 설명에서와 같이, 본 발명의 캡조립체와 이를 채용한 이차전지는 캡플레이트에 형성된 전해액주입공의 크기를 달리하도록 다단으로 가공하여 걸림턱부를 형성하고, 이를 통하여 핀이 끼워맞춤되어 결합가능하다. 이에 따라, 전해액주입공에 대한 핀의 위치 오차가 발생하지 않게 된다. 이러한 결과로서, 레이저 용접이 정위치에서 하는 것이 가능하게 되며, 캡의 내부로부터 전해액의 누수를 방지할 수 있게 된다. 따라서, 전지의 밀폐성을 향상시킬 수가 있다. 또한, 전해액주입공에 대하여 핀을 삽입하면 되므로, 공정의 단순화된다.

본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

단자통공과, 크기를 달리하는 다단의 전해액주입공이 형성되며, 상기 전해액주입공이 형성된 내부에는 걸림턱부가 형성된 캡플레이트;

상기 단자통공을 통하여 결합되는 전극단자;

상기 전극단자의 외주면에 설치되며, 상기 캡플레이트에 대하여 전극단자를 절연시키는 가스켓; 및

상기 전해액주입공을 통하여 삽입되어 걸림턱부에 그 위치가 고정되며, 전해액이 주입된 다음에는 상기 전해액주입공을 밀폐시키는 핀;을 포함하는 것을 특징으로 하는 캡조립체.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 핀은 전해액주입공을 통하여 삽입시 그 윗면이 상기 캡플레이트의 윗면과 수평면을 이루도록 상기 전해액주입공이 형성된 캡플레이트의 입구로부터 안착되는 걸림턱부까지 상응한 두께를 가지며 끼워맞춤되는 본체부와, 상기 본체부로부터 하방으로 연장되는 기부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 캡조립체.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 전해액주입공은 램플레이트의 외면으로부터 상기 램플레이트의 두께 방향으로 제1 전해액주입공이 형성되고, 상기 제1 전해액주입공이 형성된 부분으로부터 상기 편이 약화될 수 있는 절연벽부를 형성하기 위하여 상기 제1 전해액주입공보다 상대적으로 크기가 작은 제2 전해액주입공이 상기 램플레이트를 관통하여 형성된 것을 특징으로 하는 램조립체.

청구항 4.

제2 또는 제3항에 있어서,

상기 편을 상기 전해액주입공으로 삽입된 다음에, 전해액주입공이 형성된 램플레이트와의 경계부를 따라서 용접고정한 것을 특징으로 하는 램조립체.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 편이 상부에는 전해액의 누수를 방지하도록 자외선경화제가 더 형성된 것을 특징으로 하는 램조립체.

청구항 6.

양극판, 세퍼레이터, 음극판순으로 감겨진 전지부;

상기 전지부가 수용되는 램;

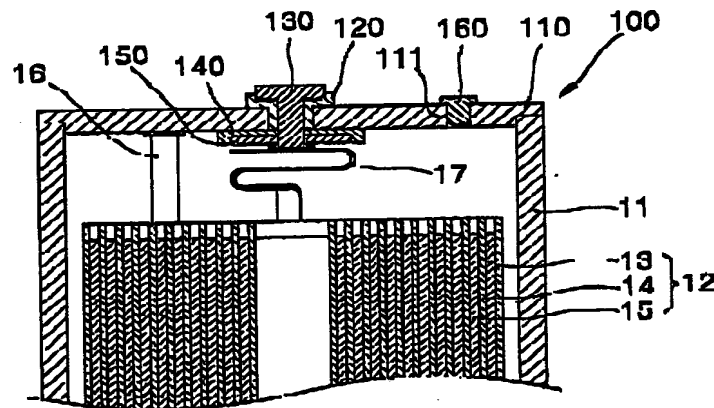
상기 램의 상부에 설치되며, 램플레이트와, 상기 램플레이트에 형성된 다자복합체를 통하여 램의 내부로 관통 설치되고 그 외면에 상기 램플레이트와의 접면을 위하여 가스켓이 개재된 전극단자와, 상기 램플레이트에 형성된 전해액주입공을 밀폐시키는 편을 기지는 램조립체; 및

상기 전지부를 어느 하나의 극판으로부터 외출되어 상기 전극단자와 전기적으로 연결되는 전극리드를 포함하며,

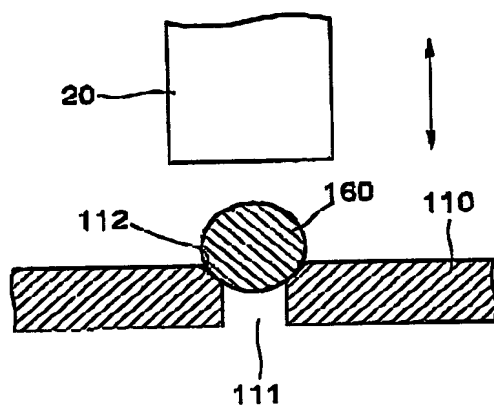
상기 램플레이트에는 그 두께 방향으로 크기를 달리하는 다단의 전해액주입공이 관통하여 내부에 절연벽부가 형성되고, 상기 편은 전해액주입공을 통하여 삽입되어 상기 절연벽부에 그 위치가 설정되어 용접고정된 것을 특징으로 하는 이차전지.

도면

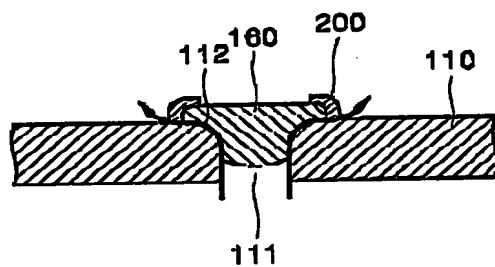
도면 1



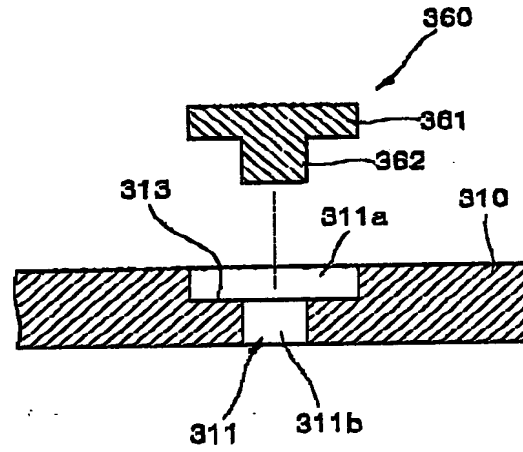
도면 2a



도면 2b



도면 5a



도면 5b

